

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-075072

(43)Date of publication of application : 16.03.1999

51)Int.Cl.

H04N 1/60
B41J 2/525
G06T 1/00
G09G 5/00
G09G 5/00
G09G 5/10
H04N 1/40
H04N 1/46
H04N 9/64
H04N 9/79

21)Application number : 09-234762

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

22)Date of filing : 29.08.1997

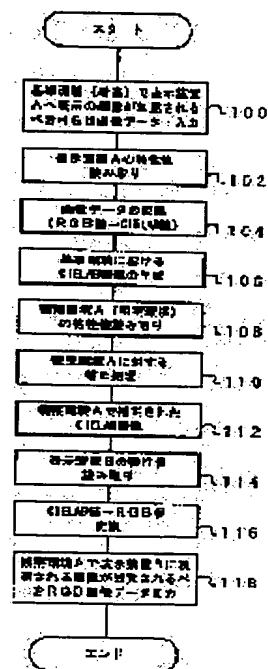
(72)Inventor : OZEKI TORU

54) IMAGE OUTPUT METHOD AND SYSTEM

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow the user in an observed environment to simply perceive an image nearly coincident with an image perceived in an optional input environment with high accuracy.

SOLUTION: RGB image data of an image displayed on a CRT system display device A) in a reference environment (dark room environment) are converted into image data in a CIELAB value by using a characteristic value of the CRT system (display device A) (steps 100-104) to generate a CIELAB image in an observed environment (bright room environment) 106). The CIELAB image corrected in the observed environment is obtained by using the characteristic value in the observed environment (bright room environment) (108-112). The image data depending on the CIELAB value are converted into the RGB image data by using the characteristic value of the CRT system (display device B) and outputted (114-118). Thus, an image nearly coincident with the image perceived as an image in a desired color displayed on a screen of the CRT system in the dark room environment is displayed on a screen of the CRT system in the dark room environment.



LEGAL STATUS

Date of request for examination] 27.04.2000

Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.02.2003

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-75072

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 1/60

H 0 4 N 1/40

D

B 4 1 J 2/525

G 0 9 G 5/00

5 1 0 P

G 0 6 T 1/00

5 5 0 C

G 0 9 G 5/00

5 1 0

5/10

Z

5 5 0

H 0 4 N 9/64

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-234762

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月29日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 大関 徹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

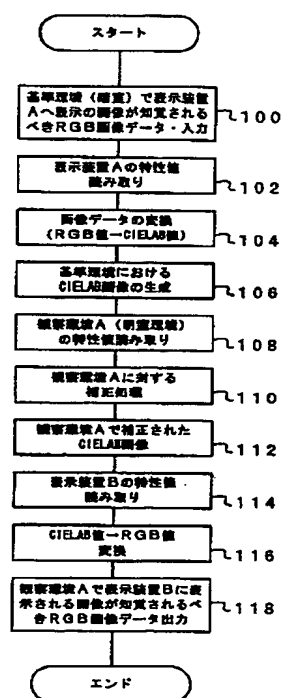
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 画像出力方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単かつ高精度に任意の入力環境において知覚される画像と略一致する画像を観察環境で知覚させる。

【解決手段】 基準環境（暗室環境）でCRTシステム（表示装置A）へ表示させた画像のRGB画像データを、CRTシステム（表示装置A）の特性値を用いてCIE LAB値による画像データに変換し（100～104）、基準環境におけるCIE LAB画像を生成する（106）。観察環境（明室環境）の特性値を用いて観察環境で補正されたCIE LAB画像を得る（108～112）。CRTシステム（表示装置B）の特性値を用いてCIE LAB値による画像データをRGB画像データに変換し出力する（114～118）。従って、明室環境におけるCRTシステムの画面上には、暗室環境におけるCRTシステムの画面上に表示された所望の色の画像として知覚される画像と略一致する画像が表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 暗室環境または所定の明るさの明室環境の入力環境において知覚される画像と略一致する画像を前記明室環境の所定の明るさと異なる明るさの観察環境で知覚させるために、前記画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを補正して出力する画像出力方法であって、
前記入力環境において知覚される画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを入力し、
入力された画像データを、前記入力環境を表す入力環境情報に基づいて予め定めた基準環境における前記入力表色系と異なる基準表色系の色情報値による基準データへ変換し、
前記基準データを、前記観察環境を表す観察環境情報に基づいて前記観察環境において知覚される画像を表す補正データに補正し、
前記補正データを、前記観察環境において観察するための画像を出力する装置の特性値に基づいて入力表色系の色情報値による変換データへ変換し、
前記変換データを前記入力された画像データとして出力する、
画像出力方法。

【請求項 2】 前記基準データは、入力された画像データを、前記入力環境において観察するための画像を出力する装置の特性値に基づいて変換されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像出力方法。

【請求項 3】 前記基準データは、前記入力環境が所定の明るさの明室環境の場合に、入力された画像データを、前記明室環境の明るさを表す入力環境情報を用いて前記明室環境の明るさの影響を除去して変換されることを特徴とする請求項 2 に記載の画像出力方法。

【請求項 4】 前記変換データは、前記観察環境において観察するための画像を出力する装置の表色系の色情報値によるデータへ変換されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の画像出力方法。

【請求項 5】 前記装置の特性値は、前記装置の表示可能な明るさを表す特性値であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の画像出力方法。

【請求項 6】 暗室環境または所定の明るさの明室環境の入力環境において知覚される画像と略一致する画像を前記明室環境の所定の明るさと異なる明るさの観察環境で知覚させるために、前記画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを補正して出力する画像出力装置であって、
前記入力環境において知覚される画像を表す入力表色系の色情報値による画像データ、前記入力環境を表す入力環境情報、前記観察環境を表す観察環境情報、前記観察環境において観察するための画像を出力する装置の特性値を入力するための入力手段と、
入力された画像データを、前記入力環境情報に基づいて

予め定めた基準環境における前記入力表色系と異なる基準表色系の色情報値による基準データへ変換する変換手段と、

前記基準データを、前記観察環境情報に基づいて前記観察環境において知覚される画像を表す補正データに補正する補正手段と、

前記補正データを、前記装置の特性値に基づいて入力表色系の色情報値による変換データへ変換する変換手段と、

10 前記変換データを前記入力された画像データとして出力する出力手段と、

を備えた画像出力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像出力方法及び画像出力装置にかかり、特に、暗室環境または所定の明るさの明室環境において知覚される画像と略一致する画像を他の観察環境で知覚させるために、前記画像を表す画像データを補正して出力する画像出力方法及び画像出力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】物体表面や原画像等の色は、周知のように C I E 標準の X Y Z 表色系の 3 刺激値 (X, Y, Z) で表される色度で表すことができ、色度図上で標準的に特定できる。この 3 刺激値 X, Y, Z は、物体等からの反射または透過光の分光分布が測定できれば、求め得ることも知られている。

【0003】近年、例えば、デザイン業務の分野ではデザイン評価のため、デザイナーが所望する色を忠実に再現できる色再現技術の必要性が叫ばれている。すなわち、コンピュータを用いてデザイン業務等を行う場合には、デザイナーが所望する任意の色度や測定等によって得られた色、及びそれらの色を含む画像等を、正確に C R T ディスプレイ (以下、C R T という) へ表示したり、ハードコピー装置を用いて正確に色再現する必要がある。

【0004】また、近年の情報通信網の発展に伴い、遠隔地間で画像や色を表す情報を授受することも可能になってきており、その場合には双方の C R T 等において同一の (色や明るさの画像を表す) 情報を同一の画像として表示する必要がある。

【0005】C R T に画像を表示させた場合、C R T の特性やその C R T が設置された場所の照明光源の明るさや壁の反射等の環境により、オペレータが目視するときの知覚が異なることがある。すなわち、C R T に画像を表示させるための画像データが同一のデータであっても、C R T の特性が異なる場合には異なる色や明るさで画像が表示されることになる。また、C R T は自己で発色するが照明光源にはさまざまな色があり、この照明光源の色や壁の反射等によって、C R T からの色や明るさが異なってオペレータに知覚されることがある。

【0006】また、ハードコピー装置を用いて正確に色再現されたプリントは、その殆どが照明光源からの反射光による作用でオペレータが目視することになるので、そのプリントの原画像を観察する場所と、ハードコピー装置の設置場所とが異なる場合には、照明光源の色や壁の反射等による明るさによって、得られるプリントが異なってオペレータに知覚されることがある。

【0007】このため、表示装置を観察する環境に関する特性値、すなわち可視フレア特性、画像及び周辺の相対輝度および順応白色点をパラメータとして、人間の階調知覚特性を考慮した表示階調特性を求め、これを用いて画像表示する技術が提案されている（特開平 7 - 1 5 6 1 2 号公報参照）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の技術のように、表示装置を観察する環境に関する特性値により、階調特性を変換するものでは、特性値が変化した場合に、各々について設定する必要があるので、表示装置を観察する環境を全て網羅することは困難である。すなわち、表示装置を観察する環境は最適値があり、例えば、表示装置自体であっても最大輝度等のように最適値があり、またその値は予め定められた条件で実験的に求めた値である。このため、その測定数は膨大になり、実用上困難である。

【0009】本発明は、上記事実を考慮して、簡単かつ高精度に任意の入力環境において知覚される画像と略一致する画像を観察環境で知覚させることができる画像出力方法及び装置を得ることが目的である。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項 1 に記載の発明は、暗室環境または所定の明るさの明室環境の入力環境において知覚される画像と略一致する画像を前記明室環境の所定の明るさと異なる明るさの観察環境で知覚させるために、前記画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを補正して出力する画像出力方法であって、前記入力環境において知覚される画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを入力し、入力された画像データを、前記入力環境を表す入力環境情報に基づいて予め定めた基準環境における前記入力表色系と異なる基準表色系の色情報値による基準データへ変換し、前記基準データを、前記観察環境を表す観察環境情報に基づいて前記観察環境において知覚される画像を表す補正データに補正し、前記補正データを、前記観察環境において観察するための画像を出力する装置の特性値に基づいて入力表色系の色情報値による変換データへ変換し、前記変換データを前記入力された画像データとして出力する。

【0011】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の画像出力方法であって、前記基準データは、入力された画像データを、前記入力環境において観察するための

画像を出力する装置の特性値に基づいて変換されることを特徴とする。

【0012】請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の画像出力方法であって、前記基準データは、前記入力環境が所定の明るさの明室環境の場合に、入力された画像データを、前記明室環境の明るさを表す入力環境情報を用いて前記明室環境の明るさの影響を除去して変換されることを特徴とする。

【0013】請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の画像出力方法であって、前記変換データは、前記観察環境において観察するための画像を出力する装置の表色系の色情報値によるデータへ変換されることを特徴とする。

【0014】請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の画像出力方法であって、前記装置の特性値は、前記装置の表示可能な明るさを表す特性値であることを特徴とする。

【0015】請求項 6 に記載の発明は、暗室環境または所定の明るさの明室環境の入力環境において知覚される画像と略一致する画像を前記明室環境の所定の明るさと異なる明るさの観察環境で知覚させるために、前記画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを補正して出力する画像出力装置であって、前記入力環境において知覚される画像を表す入力表色系の色情報値による画像データ、前記入力環境を表す入力環境情報、前記観察環境を表す観察環境情報、前記観察環境において観察するための画像を出力する装置の特性値を入力するための入力手段と、入力された画像データを、前記入力環境情報に基づいて予め定めた基準環境における前記入力表色系と異なる基準表色系の色情報値による基準データへ変換する変換手段と、前記基準データを、前記観察環境情報に基づいて前記観察環境において知覚される画像を表す補正データに補正する補正手段と、前記補正データを、前記装置の特性値に基づいて入力表色系の色情報値による変換データへ変換する変換手段と、前記変換データを前記入力された画像データとして出力する出力手段と、を備えている。

【0016】請求項 1 では、暗室環境または所定の明るさの明室環境の入力環境において知覚される画像と略一致する画像を明室環境の所定の明るさと異なる明るさの観察環境で知覚させるために、画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを補正して出力する。この補正は、入力環境において知覚される画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを入力し、入力された画像データを、入力環境を表す入力環境情報に基づいて予め定めた基準環境、例えば本来オペレータが知覚するための明るさや輝度を得る光以外の光の影響を受けることがない暗室環境における入力表色系と異なる基準表色系の色情報値による基準データへ変換する。入力表色系としてはディスプレイ等で用いられる RGB 表色系があ

る。基準表色系としてはCIE LAB表色系やXYZ表色系がある。前記基準データは、観察環境を表す観察環境情報に基づいて観察環境において知覚される画像を表す補正データに補正され、その補正データを、観察環境において観察するための画像を出力する装置の特性値に基づいて入力表色系の色情報値による変換データへ変換して変換データを入力された画像データとして出力する。このようにすることによって、入力環境で知覚される画像と、その画像データに基づく観察環境で知覚された画像とはオペレータによって略一致して知覚される。

【0017】前記基準データは、請求項2にも記載したように、入力された画像データを、入力環境において観察するための画像を出力する装置の特性値に基づいて変換することができる。画像を知覚するには表示装置や印刷物がある。表示装置は、装置自体で画像を提示してオペレータに知覚させることが可能であるが、色や明るさに対して個々に特性を有している。このため、装置の特性値に基づいて画像データを交換すれば、入力環境において表示装置で観察するときの画像データから基準環境での基準データを得ることが容易となる。また、印刷物はスキャナ等の読取装置で読み取る必要がある。読取装置も色や明るさに対して個々に特性を有している。このため、読取装置の特性値に基づいて画像データを交換すれば、印刷物を観察するときの画像データから基準環境での基準データを得ることが容易となる。

【0018】また、前記基準データは、請求項3にも記載したように、入力環境が所定の明るさの明室環境の場合に、入力された画像データを、明室環境の明るさを表す入力環境情報を用いて明室環境の明るさの影響を除去して変換することができる。このようにすれば、入力環境が所定の明るさの明室環境であるとき、得られる画像データは明室環境による影響を被ることになる。そこで、明室環境の明るさを表す入力環境情報を用いて明室環境の明るさの影響を除去して変換すれば、明室環境による影響を受けることなく、基準環境での基準データを得ることが容易となる。

【0019】前記変換データは、請求項4にも記載したように、観察環境において観察するための画像を出力する装置の表色系、例えばプリンタのCMY表色系やCMYK表色系の色情報値によるデータへ変換することができる。このようにすれば、入力環境が表示装置や印刷物によるものであっても、印刷や複写機に、表示装置に表示された画像や印刷物の画像を形成することができる。

【0020】前記装置の特性値は、請求項5にも記載したように、前記装置の表示可能な明るさを表す特性値を採用することができる。このようにすれば、装置の表示可能な明るさから逸脱することなく、装置の特性に合致した変換データへ変換することができる。

【0021】前記画像出力方法は、請求項6に記載したように、暗室環境または所定の明るさの明室環境の入力

環境において知覚される画像と略一致する画像を前記明室環境の所定の明るさと異なる明るさの観察環境で知覚させるために、前記画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを補正して出力する画像出力装置であって、前記入力環境において知覚される画像を表す入力表色系の色情報値による画像データ、前記入力環境を表す入力環境情報、前記観察環境を表す観察環境情報、前記観察環境において観察するための画像を出力する装置の特性値を入力するための入力手段と、入力された画像データを、前記入力環境情報に基づいて予め定めた基準環境における前記入力表色系と異なる基準表色系の色情報値による基準データへ変換する変換手段と、前記基準データを、前記観察環境情報に基づいて前記観察環境において知覚される画像を表す補正データに補正する補正手段と、前記補正データを、前記装置の特性値に基づいて入力表色系の色情報値による変換データへ変換する変換手段と、前記変換データを前記入力された画像データとして出力する出力手段と、を備えた画像出力装置により実現可能である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態の一例を詳細に説明する。

【0023】図1には、加法混色のプロセスによるCRTに任意の色を表示させる一般的な方法を示した。この方法では、任意の三刺激値(X, Y, Z)で表される色度10は、CRTの赤緑青(以下、RGBという。)各蛍光体の色度を用いた行列式による変換処理12によってRGBの発光強度14へ変換され、この後にCRTのデバイス値である信号値18へ変換される。この発光強度14から信号値18への変換処理16には、発光強度と信号値(例えば印加電圧)との関係を示すモデル式を用いて変換する方法(R.S.Berns, R.J.Motta and M.E.Gorzynski, CRT Colorimetry. Part1: Theory and Practice, COLOR research and application Vol.18(No.5), pp. 299-314, 1993 参照)や、ルックアップテーブル(以下、LUTという)を用いて変換する方法(D.L.Post and C.S.Calhoun, An evaluation of methods for producing specific colors on CRTs, Proceedings of the Human Factors Society 31st Annual Meeting, pp.1276-1280, 1987, 参照)がある。この信号値18をCRTディスプレイシステム(CRTとD/A変換器を組み合わせたシステム、以下CRTシステムという)へ入力させることにより、任意の三刺激値(X, Y, Z)で表される色度の表示が可能になる。

【0024】CRTで任意の色度の色を色再現するためには、信号値と蛍光体の発光強度との関係として、各信号値に対応した蛍光体の発光強度を全て把握する必要がある。しかし、全ての信号値について蛍光体の発光強度を測定することは、膨大な測定点数となるので現実的ではない。このため、CRTの特性を予めモデル化し、少

数の測定点からそのモデル式のパラメータを求め、測定点以外の信号値に対する蛍光体の発光強度については、モデル式の計算値から求めることが多い。

【0025】発光強度から信号値への変換にモデル式を用いた方法を適用する場合には、CRTのRGB各蛍光体の色度は、予めRGB各蛍光体を最大発光させ、その色度を色度計で計測する。また、発光強度から信号値への変換処理のためのモデル式は、一般的に各単色毎に以下に示す(1)式で表すことができる。

【0026】

【数1】

$$Y = Y_0 + (Y_c - Y_0) \cdot (D/255)^\gamma \quad \cdots (1)$$

【0027】ただし、Y : 発光輝度

Y₀ : 信号値0の時の発光輝度

Y_c : 信号値最大の時の発光輝度

D : 任意の信号値

γ : CRTのガンマ特性値

【0028】上記の(1)式のガンマ特性値γは、RGBの各単色について予め複数の信号値での発光強度を測定し、その測定値から予め求める。このようにCRTの特性がモデル化されたモデル式を用いて測定点以外の信号値に対する蛍光体の発光強度を求めることができる。

【0029】一方、発光強度と信号値との関係をLUTで表わす場合には、各単色について予め複数の信号値での発光強度を測定し、その測定値を線形補間することにより、任意の信号値に対する発光強度を求める。このように、モデル式を用いる方法に代えて、測定点以外の信号値に対する蛍光体の発光強度を、測定したデータの直線補間で求める方法がある。この場合には、モデル式の精度等を考慮する必要がなく、必ずしも理想的な挙動を示さない実際のCRTシステムでも、信号値と蛍光体の発光強度との関係を表現することができる。

【0030】また、減法混色のプロセスによるハードコピー装置で任意の色度のハードコピーを作成する場合には、発光強度に対応するデータを求めることが困難なため、図2に示すように一般的に信号値と色度の関係を表した最小二乗法による色予測式や3次元LUT等の変換処理20によって、任意の色度10は、例えば、シアン、マゼンタ、イエロー、及びブラック(以下、CMYKという。)信号値22に変換される。なお、減法混色ではCMYの各々の組み合わせからK色に相当する色を生じさせることもできるため、信号値としてK色を除外したCMYのみで信号値を構成することもできる。

【0031】【色再現】次に、任意の色についての色再現の原理について説明する。

【0032】図3には、色を表す信号値によるCRTの表示から色(色度)が知覚されるまでの色再現のプロセスを示した。

【0033】コンピュータ上で表現される色は、R色の光強度を制御する信号値(以下、R信号値)、G色の光

強度を制御する信号値(以下、G信号値)及びB色の光強度を制御する信号値(以下、B信号値)で表されることが多い。これらR信号値、G信号値及びB信号値からなるデジタルの信号値30はD/A変換器の処理である変換プロセス32によってアナログの映像信号34に変換される。この映像信号34は、CRTに入力され、CRT内の図示しない電気回路における処理である回路プロセス36によって電子線の強度38に変換される。CRTでは蛍光体に強度38に応じた電子線が照射され、蛍光体における発光プロセス40によって照射された電子線の強度に応じた発光がなされる。従って、CRTでは、RGB色の各蛍光体が、各々の発光強度42で発光する。これら各蛍光体の発光は、同時に発光することによって周知のように視覚によって混色(知覚プロセス44)されて、色(色度)46として知覚される。ここで、これらの蛍光体は、発光強度に関わらず色味が一定であることが知られている。従って、蛍光体の電子線の強度に応じた発光は、色空間内において一定のベクトルの方向でスカラー量のみが変化することと表現できる。

【0034】上記の色再現のプロセスは、図4に示すように、信号値30が強度情報値としての蛍光体の発光強度42へ変換されるまでの変換プロセス48と、各蛍光体が同時に発光強度42で発光することによって混色されて色(色度)46として知覚されるまでの知覚プロセス44とに大別できる。

【0035】変換プロセス48は、原理的にはRGBについて、各々独立に存在する。従って、変換プロセス48は、信号値と蛍光体の発光強度との関係を各色毎に把握することによって、信号値から蛍光体の発光強度を予測することや、蛍光体の発光強度から信号値を予測することが可能になる。

【0036】一方、知覚プロセス44は、上記説明した各蛍光体の色味が一定であること及び加法混色理論を利用して、3×3の行列を用いた計算により、蛍光体の発光強度から知覚される色度を予測することや、色度から蛍光体の発光強度を予測することができる。従って、信号値から色度を予測することや色度から信号値を予測することができる。

【0037】図5にはカラーハードコピー装置における色再現のプロセスを示した。なお、ここでは、印画色材としてCMYKの染料を使用する熱昇華型ハードコピー装置を例にして説明する。

【0038】コンピュータからプリンタへは、CMYK各色材の信号が出力される。これらの信号値31はD/A変換装置でアナログ電圧に変換される処理と、その電圧により印画ヘッドを発熱させる処理である印画ヘッドの変換プロセス33によって、発熱温度35に変換される。この印画ヘッドによる発熱温度35は、熱昇華型ハードコピー装置では昇華型インクフィルムが加熱されて色材(染料)が昇華して紙に転写される処理である変換

プロセス37によって色材転写量39に変換される。この印画ヘッドの発熱強度(温度)に対応する転写される色材の量は、昇華型インクフィルムの温度・色材(染料)転写量特性により定まる。転写された色材(染料)は半透明であるため、各色色材(染料)が重ねられることにより得られる色は減法混色であり、周知のように視覚(または測定器)によって(減法混色プロセス)、色(色度)46として知覚される。この減法混色においては、各色の色材(または染料)転写量と知覚される色との間には線形関係が成立せず、その関係は複雑である。また、実際には、例えば、CMYKの順で印画する装置において、Mを印字する事によってCの色材(染料)がMのインクフィルムへ逆転写するという現象も発生するため、解析的なモデル化を行うことが不可能である。なお、オフセット印刷等の面積印画法である網点による減法混色については、ある程度、解析的なモデル化が可能であるが、ここでは一般的な減法混色を対象とする。

【0039】このような装置で高精度な色再現を実現するためには、印画結果の色度を予測した上でCMYKの信号値を決定する必要がある、図6に示すように、CMYKの信号値と色度との関係を把握しなければならない。そのためには、統計的手法や3次元空間で補間する方法が用いられている。この関係が把握することによって、任意の色度値から、その色度を表現するCMYKの信号値を予測することができる。

【0040】[第1実施の形態]次に、本発明の第1実施の形態を説明する。本実施の形態は、暗室環境でCRTに表示させた画像データによる画像と、その画像データによって明室環境でCRTに表示させたときの画像とがオペレータによって略一致して知覚されるように、暗室環境における画像データを補正する場合の一例である。

【0041】図9に示すように、本実施の形態の画像出力装置70は、オペレータによってデザイン時や評価・設計時の画像データ78による画像を表示するためのCRTシステム50と、その画像データ78による画像を観察するためのCRTシステム50と異なるCRTシステム80と、マイクロコンピュータで構成されて画像データ78を補正する補正装置76と、から構成されている。この画像データ78は、ホストコンピュータから出力されたり、画像データが記憶された記憶装置から出力されたりする。また、図示しない色再現装置による出力データを画像データとすることもできる。画像データ78はCRTシステム50へ入力されると共に、補正装置76を介してCRTシステム80へ入力される。CRTシステム50は、暗室環境72で表示可能とされており、CRTシステム80は光源75による照明下の明室環境74で表示可能とされている。なお、明室環境74は、光源75を備えることなく、太陽光による明室環境でもよい。また、補正装置76は、暗室環境72に設置

してもよく、この場合には暗室環境72に設置した補正装置76からの出力信号が、明室環境74に設置したCRTシステム80へ入力されるように接続すればよい。

【0042】本実施の形態では、暗室環境72下または明室環境74下におけるCRTシステム50及びCRTシステム80の明るさや色の環境を測定するため、環境測定装置を備えている。本実施の形態は、この環境測定装置を補正装置76が兼ねて機能するように構成されている。なお、環境測定装置は独立して構成してもよい。

【0043】図7に示すように、環境測定装置(補正装置76)は、マイクロコンピュータ52及びプローブ56を備えた色測定装置54から構成されている。マイクロコンピュータ52には色測定装置54が接続されると共に、環境測定対象のCRTシステム50(または80)に接続される。マイクロコンピュータ52は、CPU52A、ROM52B、RAM52C、後述するテーブル及び処理ルーチンを記憶するためのメモリ52D、入出力装置(I/O)52Eを備えており、これらはデータやコマンドの授受を可能とするバス52Fが接続されている。この入出力装置52Eには後述する処理プログラムの実行指示やデータ入力のためのキーボード53が接続されると共に、CRTシステム50及び色測定装置54も接続される(図8参照)。なお、色測定装置54が有するプローブ56は、CRTシステム50の表示画面50Aに表示された色(色度)を測定するセンサとして機能する。また、CRTシステム50は図示を省略したD/A変換装置を備えている。

【0044】[補正の概略]ここで、暗室環境でCRTに表示させた画像データによる画像と、その画像データによって明室環境でCRTに表示させたときの画像とをオペレータに略一致して知覚させるための、画像データの補正について説明する。

【0045】まず、上記環境測定装置(補正装置76)を用いて、以下の値を測定する。

[測定値]

Y__DispSelf: 基準環境(暗室)での画像上の任意画素の輝度(即ち、三刺激値のY値)

X__DispSelf: 基準環境(暗室)での画像上の任意画素の三刺激値のX値

Z__DispSelf: 基準環境(暗室)での画像上の任意画素の三刺激値のZ値

Y__DispMaxSelf: 基準環境でのCRTシステムの最大輝度(白色輝度)

Y__DispMaxInScene: 観察環境(明室)でのCRTシステムの最大輝度(白色輝度)

略以下の関係が成立

$Y_DispMaxInScene = Y_DispMinInScene + Y_DispMaxSelf$

Y__DispMinInScene: 観察環境でのCRTシステムの最小輝度(黒色輝度)

Y__DispMaxSelf : 観察環境での視野内の最大輝度

【0046】次に、輝度と明るさとの対応を表す関係式を設定する。本実施の形態では、次の(2)式を用いている。

【0047】

$$RL = f(RY) \quad \dots (2)$$

この(2)式の $f(RY)$ は、視野内の最大輝度を「1」として規格化した輝度 RY に対応する規格化された明るさ RL を与える関数であり、 $f(0) = 0$ 、 $f(1) = 1$ として定められている。ここで、 RY は、視野内の最大輝度を「1」として規格化した輝度(以下、相対輝度)であり、 RL は、視野内の最大明るさを「1」として規格化した明るさである。

【0048】図10に示すように、上記の関係式で定まる輝度と明るさとの対応関係は、横軸を輝度(Y)に対応させると共に縦軸を知覚される明るさ(L^*)に対応させた座標系において定められる。オペレータは、視野内の(光原色以外の)最も明るい白色輝度(図中、 $Y_{sceneMAX}$)に順応する傾向にあることは知られている。CI ELABでは、この効果を考慮し、最も明るい白色輝度が $L^* = 100$ となるような定義式を定めている。これに従えば、輝度と知覚される明るさとの関係は、曲線Aで定めることができる。この視野内に、最も明るい白色輝度が $Y_{displayMAX}$ 、最も暗い黒色輝度が $Y_{displayMIN}$ であるようなディスプレイが存在した場合、その見え方は曲線Aに従うことになり、知覚されるディスプレイの白色の明るさは、 $L_{displayMAX}$ であり、黒色の明るさは、 $L_{displayMIN}$ である。

【0049】ところが、表示される画像データは、ディスプレイ自体の(環境による光の影響を受けていない)最も明るい白色輝度が知覚される最も明るい白色の明るさ($L^* = 100$)に対応し、かつ完全暗黒(輝度0)が知覚される最も暗い明るさ($L^* = 0$)に対応することが前提である。これは完全暗黒下(完全暗室内)にバックラスタ輝度0にディスプレイが設置されている環境に等価である。従って、この画像データは、 $Y_{displayMAX}$ が知覚される最も明るい白色の明るさ($L^* = 100$)、 $Y_{displayMIN}$ が知覚される最も暗い黒色の明るさ($L^* = 0$)になる曲線Bを想定するものである。

【0050】従って、想定した特性(曲線B)とは異なった階調特性(曲線A)を知覚することになり、特に、画像中の暗部(シェード部)のコントラストが不足することになる。また画像全体の明るさも変化が感じられる。このため、曲線Aと曲線Bとの各々の特性を用い *

*て、曲線Aの環境下でも画像を適正な階調で観察できるように、画像データの軌道を補正する。すなわち、画像中の輝度 Y_a は曲線Bに従って L_a の明るさで知覚されることになることを前提として作成されるものであるため、曲線Aにおいて同一の明るさ L_a を与える輝度 Y_a' へ輝度 Y_a を変換する。

【0051】上記のようにして測定した値と、(2)式を用いて以下の各値を求めることができる。

【0052】〔計算値〕

10 $RY_DispSelf$: 以下の(3)式から求まる基準環境での画像上の任意画素の相対輝度

$RY_DispMaxInScene$: 以下の(4)式から求まるCRTシステムの最大輝度(白色輝度)の観察環境(明室)における相対輝度

$RY_DispMinInScene$: 以下の(5)式から求まるCRTシステムの最小輝度(黒色輝度)の観察環境(明室)における相対輝度

$RL_DispSelf$: 以下の(6)式から求まる基準環境での画像上の任意画素の明るさ

20 $RL_DispMaxInScene$: 以下の(7)式から求まるCRTシステムの最大輝度(白色輝度)の観察環境(明室)における明るさ

$RL_DispMinInScene$: 以下の(8)式から求まるCRTシステムの最小輝度(黒色輝度)の観察環境(明室)における明るさ

$RL'_DispInScene$: 以下の(9)式から求まる画像上の任意画素に対する観察環境(明室)において表示すべき明るさ(補正した明るさ)

30 $RY'_DispInScene$: 以下の(10)式から求まる画像上の任意画素に対する観察環境(明室)において表示すべき相対輝度(補正した観察環境における相対輝度)

$RY'_DispSelf$: 以下の(11)式から求まる画像上の任意画素に対する観察環境(明室)において表示すべき相対輝度に対応する基準環境における相対輝度(観察環境においてCRTシステムからこの輝度を発生すれば、補正した明るさが知覚される)

k_c : 補正係数であり、以下の(12)式から求まる

$Y'_DispSelf$: 以下の(13)式から求まる補正された画像上の任意画素の輝度(即ち、三刺激値のY値)

40 $X'_DispSelf$: 以下の(14)式から求まる補正された画像上の任意画素の三刺激値のX値

$Z'_DispSelf$: 以下の(15)式から求まる補正された画像上の任意画素の三刺激値のZ値

〔計算式〕

$$RY_DispSelf = Y_DispSelf / Y_DispMaxSelf \quad \dots (3)$$

$$RY_DispMaxInScene = Y_DispMaxInScene / Y_MaxInScene \quad \dots (4)$$

$$RY_DispMinInScene = Y_DispMinInScene / Y_MaxInScene \quad \dots (5)$$

$$RL_DispSelf = f(RY_DispSelf) \quad \dots (6)$$

$$RL_DispMaxInScene = f(RY_DispMaxInScene) \quad \dots (7)$$

$$RL_DispMinInScene = f(RY_DispMinInScene) \quad \dots (8)$$

13

14

$$\begin{aligned}
 RL' _DispInScene &= \\
 & RL_DispSelf * (RL_DispMaxInScene - RL_DispMinInScene) \\
 & + RL_DispMinInScene \quad \dots (9) \\
 RY' _DispInScene &= f^{-1}(RL' _DispInScene) \quad \dots (10) \\
 RY' _DispSelf &= \\
 & (RY' _DispInScene - RY_DispMinInScene) \\
 & / (RY_DispMaxInScene - RY_DispMinInScene) \quad \dots (11) \\
 kc &= RY' _DispSelf / RY_DispSelf \quad \dots (12) \\
 X' _DispSelf &= kc * X_DispSelf \quad \dots (13) \\
 Y' _DispSelf &= kc * Y_DispSelf \quad \dots (14) \\
 Z' _DispSelf &= kc * Z_DispSelf \quad \dots (15)
 \end{aligned}$$

【0053】また、視野内での最大輝度への順応の程度 * (16) 式のように係数 k_d による補正度合いの調整に応じて、補正係数 k_c を求める段階において、次の * 行ってもよい。

$$\begin{aligned}
 kc &= \{k_d * RY' _DispSelf + (1 - k_d) * RY_DispSelf\} \\
 & / RY_DispSelf \quad \dots (16)
 \end{aligned}$$

但し、 k_d は 0 から 1 までの値であり、順応の程度が高い程、値を大きくする

※画素の輝度（すなわち三刺激値の Y 値）をそのまま観察環境において表示した場合の相対輝度は次の (17) 式のようになる。

【0054】なお、基準環境（暗室）での画像上の任意※

$$\begin{aligned}
 RY' _DispInScene &= \\
 & (Y_DispSelf + Y_DispMinInScene) / Y_DispMaxSelf \quad \dots (17)
 \end{aligned}$$

但し、 $Y_DispSelf = Y_DispMaxSelf$ 及び $Y_DispSelf = 0$ の場合には $RY' _DispInScene$ に一致し、それ以外の場合には一般に異なる値となる。

【0055】この方法によれば、人間の階調特性に従った階調補正が可能であり、例えばグラデーションの滑らかさが損なわれることがない。

【0056】また、既存の輝度・明るさ関係式と、数個の輝度測定値による補正が可能のため、多大な労力を要する実験等は不要であり、かつ、多様な観察環境に対しても僅かな準備工数（すなわち、数点の輝度測定）により補正した画像の表示が可能である。さらに、CRT システムの最大輝度が、観察環境における視野内の最大輝度より小さい場合（例えば、直射日光が当たっている白壁と同じ方向に CRT システムが配置されているような★

★場合）についても、補正が可能である。

【0057】さらに、 $f(\cdot)$ として、CIE LAB 空間の L^* を求める式を利用した場合、別個の優位性が発生する。すなわち、 L^* を求める式は、一般にカラーマネジメントと呼ばれる技術において、デバイスインディペンデントな色空間（すなわち CIE LAB）で記述された画像データをディスプレイ表示すべき RGB 信号値で変換する際に頻繁に利用される式であるため、その計算モジュールや高速化のためのテーブルを利用した変換方法等を、そのまま利用することが可能である。また、輝度・明るさ関係式をシステム内で統一することにより、システム全体を単純にする効果もある。

【0058】 L^* を求める式を利用する場合には、次の各式を用いればよい。

$$\begin{aligned}
 L_DisplaySelf &= 116 * (Y_DisplaySelf / Y_DisplayMaxSelf)^{1/3} - 16.0 \\
 & \quad \dots (18)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L' _DisplayInScene &= L_DisplaySelf \\
 & / 100 * (L_DisplayMaxInScene - L_DisplayMinInScene) \\
 & + L_DisplayMinInScene \quad \dots (19)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y' _DisplayInScene &= \{ (L' _DisplayInScene + 16.0) / 116.0 \}^{3/1} \\
 & \quad \dots (20)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y' _DisplaySelf &= (Y' _DisplayInScene - Y_DisplayMinInScene) \\
 & / (Y_DisplayMaxInScene - Y_DisplayMinInScene) \\
 & * Y_DisplayMaxSelf \quad \dots (21)
 \end{aligned}$$

$$kc = Y' _DisplaySelf / Y_DisplaySelf \quad \dots (22)$$

但し、

L_DisplayMaxInScene

$$= 116 * (Y_DisplayMaxInScene / Y_MaxInScene)^{1/3} - 16.0$$

... (23)

L_DisplayMinInScene

$$= 116 * (Y_DisplayMinInScene / Y_MaxInScene)^{1/3} - 16.0$$

... (24)

【0059】次に、本実施の形態の作用を説明する。本実施の形態の画像出力装置の電源が投入されると、補正装置76において、図11の処理ルーチンが実行される。図11のステップ100では、基準環境（暗室環境72）でCRTシステム50（表示装置A）へ表示させた画像のRGB画像データを入力すると共にマイクロコンピュータ52のメモリに記憶してステップ102へ進む。RGB画像データの入力、他の装置からの出力信号を読み取ったり、予め記憶したデータを読み取ったりして行われる。ステップ102では、CRTシステム50（表示装置A）のガンマ等の特性値を読み取り、次のステップ104において、上記ステップ102で読み取った特性値を用いて、周知の変換方法により、RGB画像データをCIE LAB値による画像データに変換する。この変換は、本出願人が既に出願済の特願平8-109893号、特願平8-137087号公報に記載の変換を用いることが好ましい。

【0060】次のステップ106では、上記ステップ104で変換したCIE LAB値による画像データから基準環境におけるCIE LAB画像を生成し、次のステップ108において観察環境（明室環境74）の特性値、すなわち基準環境（暗室環境72）でのCRTシステム50の最大輝度（白色輝度）、観察環境（明室環境74）での視野内の最大輝度、観察環境でのCRTシステム80の最小輝度を読み取る。なお、このステップ108では、基準環境でのCRTシステム50の最大輝度と、観察環境でのCRTシステム80の最小輝度とから観察環境でのCRTシステム80の最大輝度を求めてもよい。

【0061】次のステップ110では、上記の式を用いて観察環境に対する補正処理を行って、次のステップ112において、観察環境で補正されたCIE LAB画像を得る。次のステップ114では、CRTシステム80（表示装置B）のガンマ等の特性値を読み取り、次のステップ116において、上記ステップ114で読み取った特性値を用いて、周知の変換方法により、CIE LAB値による画像データをRGB画像データに変換し、次のステップ118においてCRTシステム50に表示された画像と略一致して知覚されるべき観察環境AにおいてCRTシステム80（表示装置B）に表示させるためのRGB画像データとして出力する。上記ステップ116において行われる変換は、本出願人が既に出願済の特願平8-109893号、特願平8-137087号公報に記載の変換を用いることが好ましい。

【0062】このようにして、本ルーチンが終了すると、明室環境におけるCRTシステム80の画面上には、暗室環境におけるCRTシステム50の画面50A上に表示された所望の色の画像として知覚される画像と略一致する画像が表示されることになる。従って、暗室環境でCRTに表示させた画像データによる画像と、その画像データによって明室環境でCRTに表示させたときの画像とがオペレータによって略一致して知覚される。

【0063】[第2実施の形態] 次に、第2実施の形態を説明する。本実施の形態は、明室環境でCRTに表示させた画像データによる画像と、その画像データによって異なる明室環境でCRTに表示させたときの画像とがオペレータによって略一致して知覚されるように、明室環境における画像データを補正する場合の一例である。なお、本実施の形態は、上記実施の形態と略同様の構成のため、同一部分には同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0064】図12に示すように、本実施の形態の画像出力装置70は、上記実施の形態と同様に、CRTシステム50と、CRTシステム80と、補正装置76とを含んで構成されている。本実施の形態では、CRTシステム50は、光源77による照明下の明室環境74Aで表示可能とされており、CRTシステム80は光源75による照明下の明室環境74で表示可能とされている。なお、明室環境74は、光源を備えることなく、太陽光による明室環境でもよい。また、補正装置76は、明室環境74Aに設置してもよく、この場合には明室環境74Aに設置した補正装置76からの出力信号が、明室環境74に設置したCRTシステム80に入力されるように接続すればよい。また、補正装置76は、明室環境74及び明室環境74Aの両方に設置してもよい。

【0065】次に、本実施の形態の作用を説明する。本実施の形態の画像出力装置の電源が投入されると、補正装置76において、図13の処理ルーチンが実行される。図13のステップ120では、明室環境74AでCRTシステム50（表示装置A）へ表示させた画像のRGB画像データを入力すると共にマイクロコンピュータ52のメモリに記憶してステップ102へ進む。RGB画像データの入力、他の装置からの出力信号を読み取ったり、予め記憶したデータを読み取ったりして行われる。ステップ102では、CRTシステム50（表示装置A）のガンマ等の特性値を読み取り、次のステップ104において、上記ステップ102で読み取った特性値

を用いて、上記と同様に、周知の変換方法により、RGB画像データをCIE LAB値による画像データに変換する。

【0066】次のステップ122では、明室環境74Aの特性値、すなわち基準環境（暗室環境72）でのCRTシステム50の最大輝度（白色輝度）、明室環境74Aでの視野内の最大輝度、明室環境74AでのCRTシステム50の最小輝度を読み取る。次のステップ124では、上記ステップ122で読み取った輝度を用いて、明室環境74Aの影響をキャンセル処理を行って、ステップ106へ進む。

【0067】なお、ステップ106以下の処理は上記と同様のため、詳細な説明を省略する。

【0068】このようにして、本ルーチンが終了すると、明室環境におけるCRTシステム80の画面上には、明室環境74AにおけるCRTシステム50の画面50A上に表示された所望の色の画像として知覚される画像と略一致する画像が表示されることになる。従って、明室環境74AでCRTに表示させた画像データによる画像と、その画像データによって明室環境74でCRTに表示させたときの画像とがオペレータによって略一致して知覚される。

【0069】〔第3実施の形態〕次に、第3実施の形態を説明する。本実施の形態は、CRTシステム50に替えてスキャナによって画像データを得る場合の一例である。なお、本実施の形態は、上記実施の形態と略同様の構成のため、同一部分には同一符号を付し詳細な説明を省略する。

【0070】図14に示すように、本実施の形態の画像出力装置70は、スキャナ82と、CRTシステム80と、補正装置76とを含んで構成されている。本実施の形態では、原稿等の原画像をスキャナ82で読み取るため、光源77による照明下の明室環境74Aで操作可能とされており、CRTシステム80は光源75による照明下の明室環境74で表示可能とされている。なお、明室環境は、光源を備えることなく、太陽光による明室環境でもよい。また、補正装置76は、明室環境74Aに設置してもよく、この場合には明室環境74Aに設置した補正装置76からの出力信号が、明室環境74に設置したCRTシステム80に入力されるように接続すればよい。また、補正装置76は、明室環境74及び明室環境74Aの両方に設置してもよい。

【0071】次に、本実施の形態の作用を説明する。本実施の形態の画像出力装置の電源が投入されると、補正装置76において、図15の処理ルーチンが実行される。図15のステップ130では、スキャナ82で原画像を読み取ることによって原画像のRGB画像データを入力すると共にマイクロコンピュータ52のメモリに記憶してステップ132へ進む。ステップ132では、スキャナ82の特性値を読み取り、次のステップ104に

において、上記ステップ132で読み取った特性値を用いて、周知の変換方法により、スキャナで読み取って得られたRGB画像データをCIE LAB値による画像データに変換する。ステップ104の変換処理は、ステップ100、102による処理と略同様である。これは、スキャナで読み取った画像が、基準環境（暗室環境）での画像に略相当すると考えられるためである。なお、ステップ104以下の処理は上記と同様のため、詳細な説明を省略する。

【0072】このようにして、本ルーチンが終了すると、明室環境におけるCRTシステム80の画面上には、スキャナで読み取る原画像として知覚される画像と略一致する画像が表示されることになる。従って、スキャナで読み取った画像データによる画像と、その画像データによって明室環境74でCRTに表示させたときの画像とがオペレータによって略一致して知覚される。

【0073】〔第4実施の形態〕次に、第4実施の形態を説明する。本実施の形態は、ハードコピー装置で出力したプリントに、CRTシステム50に表示された画像を再現する場合の一例である。なお、本実施の形態では、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックを基本色とする8ビット系の印刷装置として昇華型プリンタを例に説明する。また、本実施の形態は上記実施の形態と同様の構成のため、同一部分には同一符号を付し詳細な説明を省略する。なお、本実施の形態では昇華型プリンタを例にして説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、インクジェット型やバブルジェット型のプリンタ、及び熱転写型のプリンタへの応用も可能である。

【0074】図16に示すように、本実施の形態の画像出力装置70は、オペレータによってデザイン時や評価・設計時の画像データ78による画像を表示するためのCRTシステム50と、その画像データ78による画像を観察するためのプリント62を出力するカラープリンタ60と、マイクロコンピュータで構成されて画像データ78を補正する補正装置76と、から構成されている。画像データ78はCRTシステム50へ入力されると共に、補正装置76を介してカラープリンタ60へ入力される。CRTシステム50は、明室環境74Aで表示可能とされており、カラープリンタ60はプリント62を観察するため光源75による照明下の明室環境74に設置されている。なお、明室環境は、光源を備えることなく、太陽光による明室環境でもよい。また、補正装置76は、明室環境74Aに設置してもよく、この場合には明室環境74Aに設置した補正装置76からの出力信号が、明室環境74に設置したCRTシステム80に入力されるように接続すればよい。また、補正装置76は、明室環境74及び明室環境74Aの両方に設置してもよい。

【0075】図17に示すように、環境測定装置（補正装置76）は、カラープリンタ60を備えると共に、上

記実施の形態と同様にマイクロコンピュータ52及びプロセッサ56を有する色測定装置54から構成されている。このカラープリンタ60はマイクロコンピュータ52から入力された信号に応じた色を媒体に形成してプリント62を出力する。

【0076】次に、本実施の形態の作用を説明する。本実施の形態の画像出力装置の電源が投入されると、補正装置76において、図18の処理ルーチンが実行される。図18の処理では、上記と同様にして明室環境74AでCRTシステム50へ表示させた画像のRGB画像データを入力し(ステップ120)、CRTシステム50(表示装置A)のガンマ等の特性値を読み取り、周知の変換方法により、RGB画像データをCIE LAB値による画像データに変換する(ステップ102、104)。

【0077】次に、明室環境74Aの特性値を読み取り明室環境74Aの影響をキャンセル処理した後に(ステップ122、124)、CIE LAB値による画像データから基準環境におけるCIE LAB画像を生成する(ステップ106)。

【0078】次に、ステップ140においてカラープリンタ60の特性値を読み取って、次のステップ142で、周知の変換方法により、カラープリンタ60に対応するようにカラープリンタ60の環境で補正された、CIE LAB値による画像データをCMYK画像データに変換し、次のステップ144においてCRTシステム50に表示された画像と略一致して知覚されるプリント62が得られるようにカラープリンタ60からプリントを出力させるためのCMYK画像データとして出力する。上記ステップ142において行われる変換は、本出願人が既に出願済の特願平8-109893号、特願平8-137087号公報に記載の変換を用いることが好ましい。

【0079】このようにして、本ルーチンが終了すると、カラープリンタ60から出力されたプリント62には、明室環境74AにおけるCRTシステム50の画面50A上に表示された所望の色の画像として知覚される画像と略一致する画像が形成されることになる。従って、明室環境74AでCRTに表示させた画像データによる画像と、その画像データによってカラープリンタ60から出力されたプリント62の画像とがオペレータによって略一致して知覚される。

【0080】以上説明したように、上記各実施の形態による画像出力装置では、観察環境に応じた補正を表示画像または読み込み画像に対して施し、異なる観察環境下であっても、同様の画像として知覚させることができる。すなわち、表示画像の階調特性を補正することによって、暗室環境である基準環境で知覚される階調特性と同様の階調特性が観察環境下において知覚されるようにすることができる。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、入力環境において知覚される画像を表す入力表色系の色情報値による画像データを、入力環境を表す入力環境情報に基づいて暗室等の基準環境における基準表色系の色情報値による基準データへ変換し、その基準データを、観察環境において知覚される画像を表す補正データに補正して、観察環境における変換データへ変換するので、入力環境で知覚される画像と、その画像データに基づく観察環境で知覚された画像とをオペレータに略一致して知覚させることができる、という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】任意の色をCRTに表示させるときの一般的な処理の流れを示すブロック図である。

【図2】ハードコピー装置で任意の色度のハードコピーを作成するときの処理の流れを示すブロック図である。

【図3】色を表す信号値によるCRTの表示から色(色度)が知覚されるまでの色再現のプロセスを示す概念図である。

20 【図4】図3のプロセスを変換プロセスと知覚プロセスに大別できることを説明するための説明図である。

【図5】カラーハードコピー装置における色再現のプロセスを示す概念図である。

【図6】印画結果の色度を予測しCMYK値を決定するための概念構成を示すイメージ図である。

【図7】環境測定装置の概略構成を示す線図である。

【図8】マイクロコンピュータの概念構成を示す線図である。

30 【図9】第1実施の形態の画像出力装置の概略構成を示すブロック図である。

【図10】輝度と明るさとの対応関係を説明するための説明図である。

【図11】第1実施の形態にかかる画像データ出力の処理の流れを示すフローチャートである。

【図12】第2実施の形態の画像出力装置の概略構成を示すブロック図である。

【図13】第2実施の形態にかかる画像データ出力の処理の流れを示すフローチャートである。

40 【図14】第3実施の形態の画像出力装置の概略構成を示すブロック図である。

【図15】第3実施の形態にかかる画像データ出力の処理の流れを示すフローチャートである。

【図16】第4実施の形態の画像出力装置の概略構成を示すブロック図である。

【図17】第4実施の形態の補正装置周辺の概略構成を示すブロック図である。

【図18】第4実施の形態にかかる画像データ出力の処理の流れを示すフローチャートである。

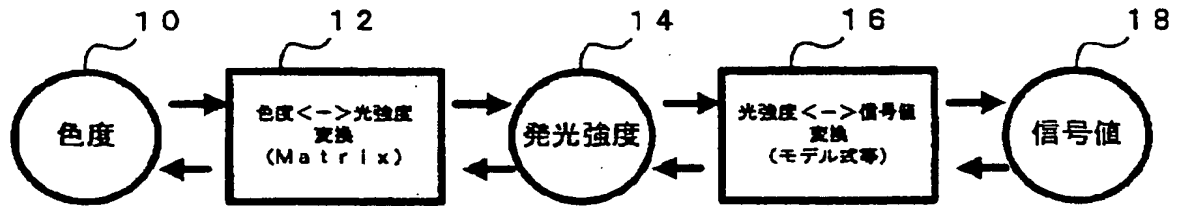
【符号の説明】

50 50 CRTシステム

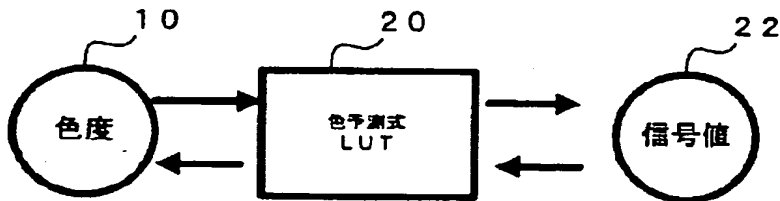
80 CRTシステム
52 マイコンコンピュータ

* 54 測定装置
* 70 画像出力装置

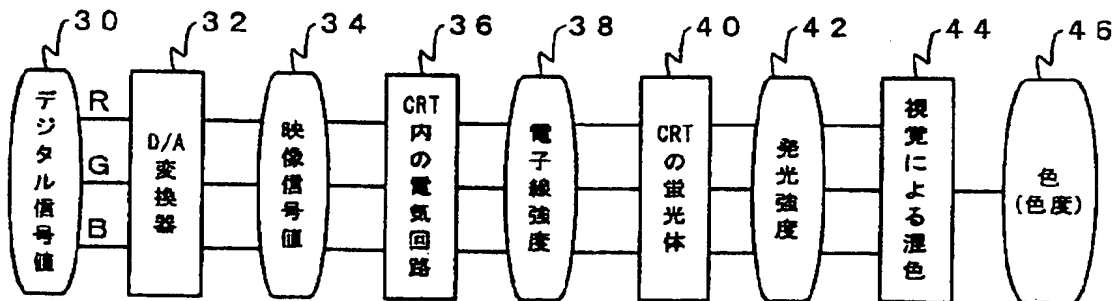
【図1】



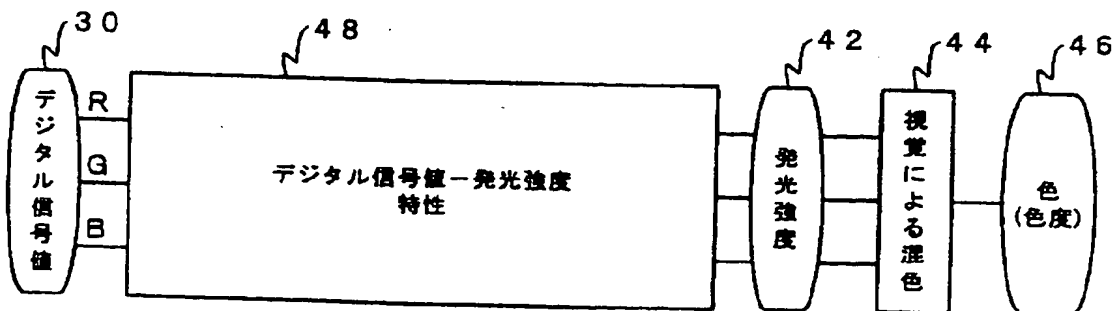
【図2】



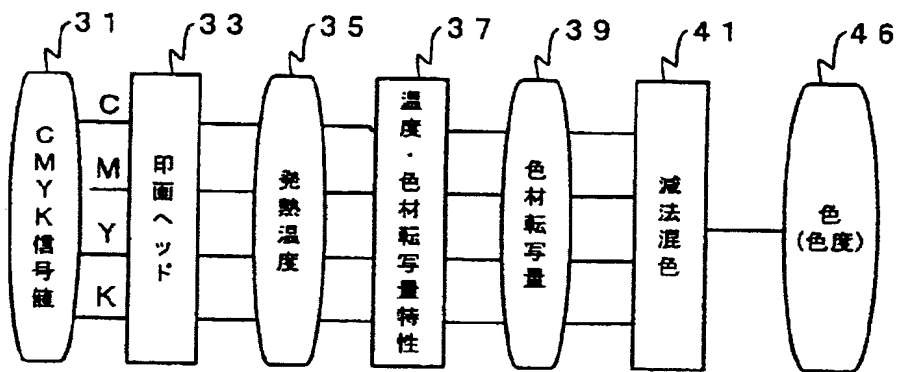
【図3】



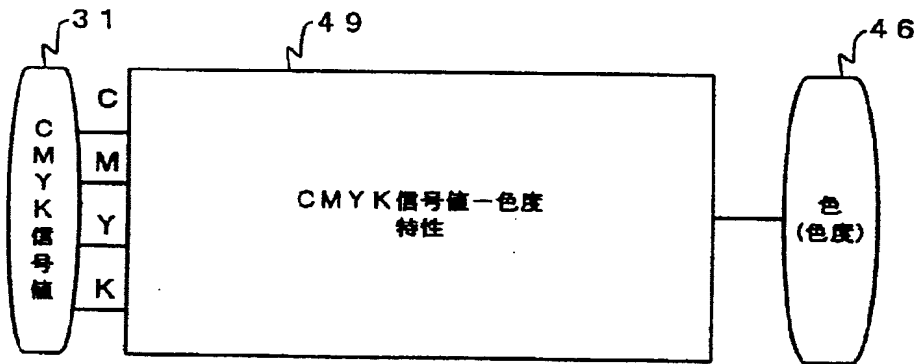
【図4】



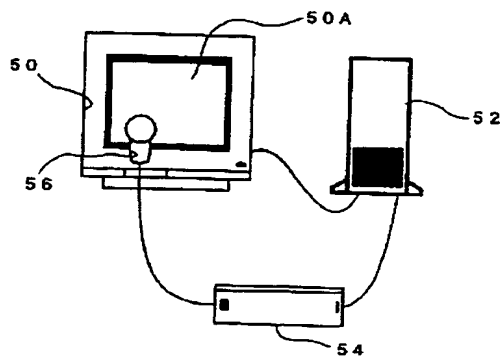
【図5】



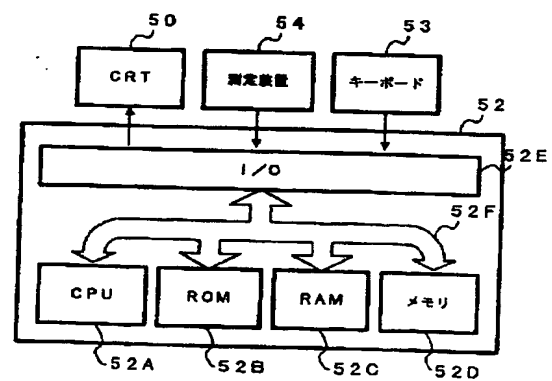
【図6】



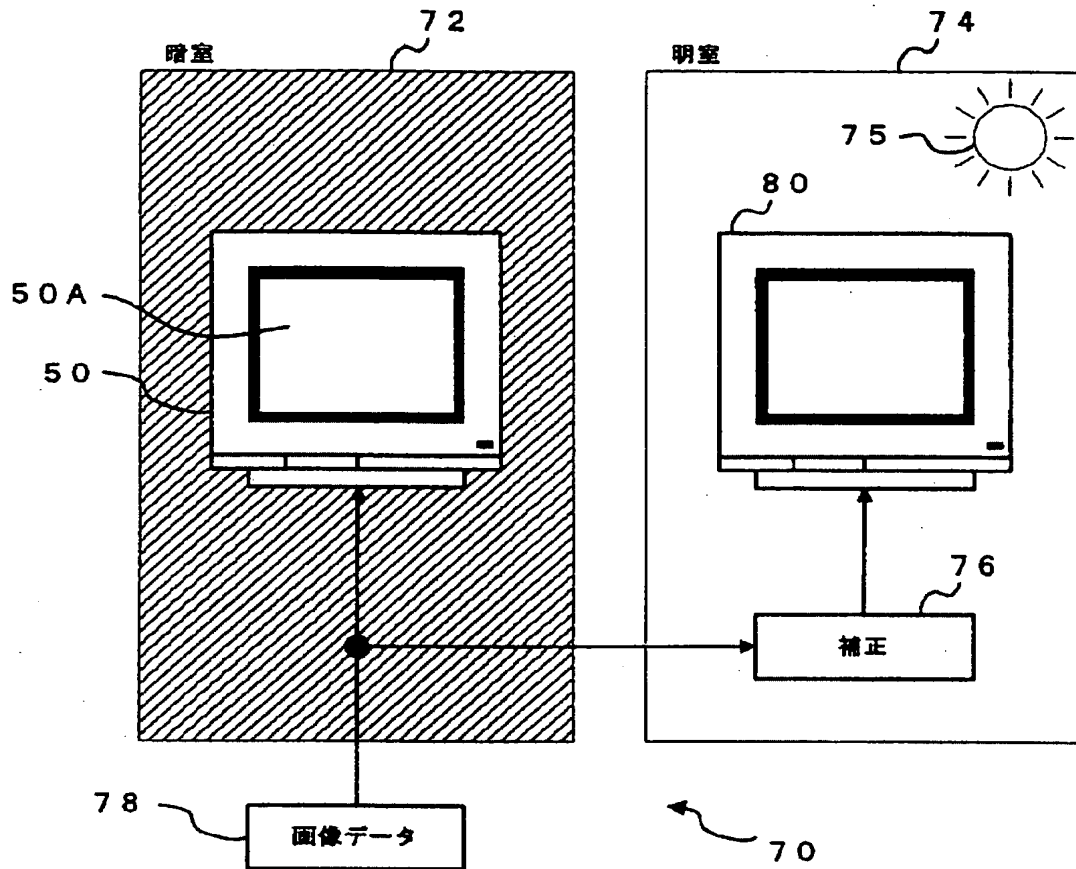
【図7】



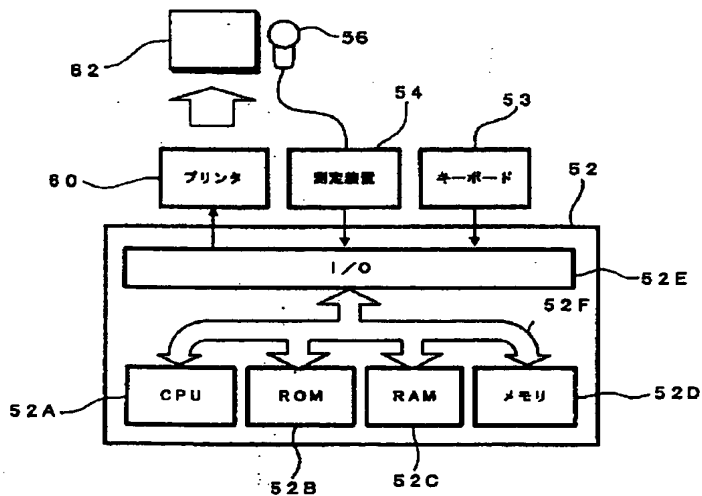
【図8】



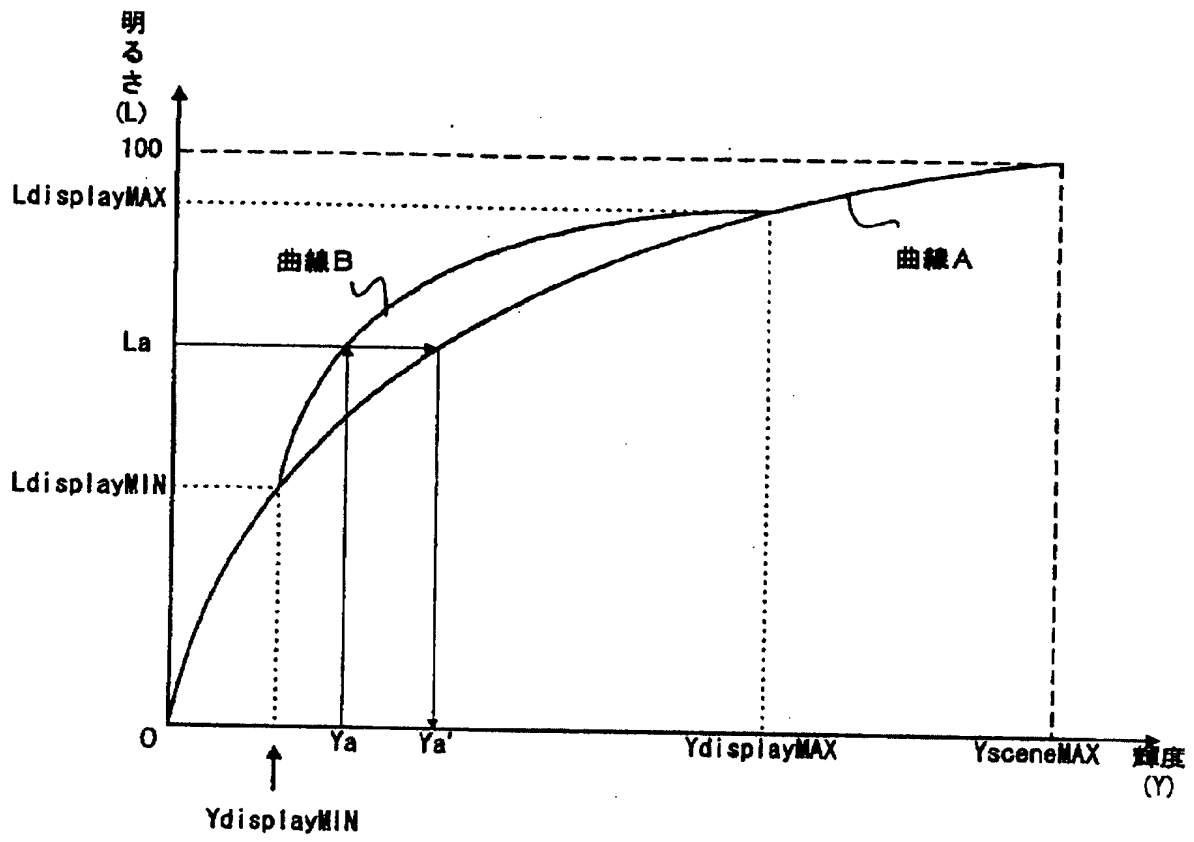
【図9】



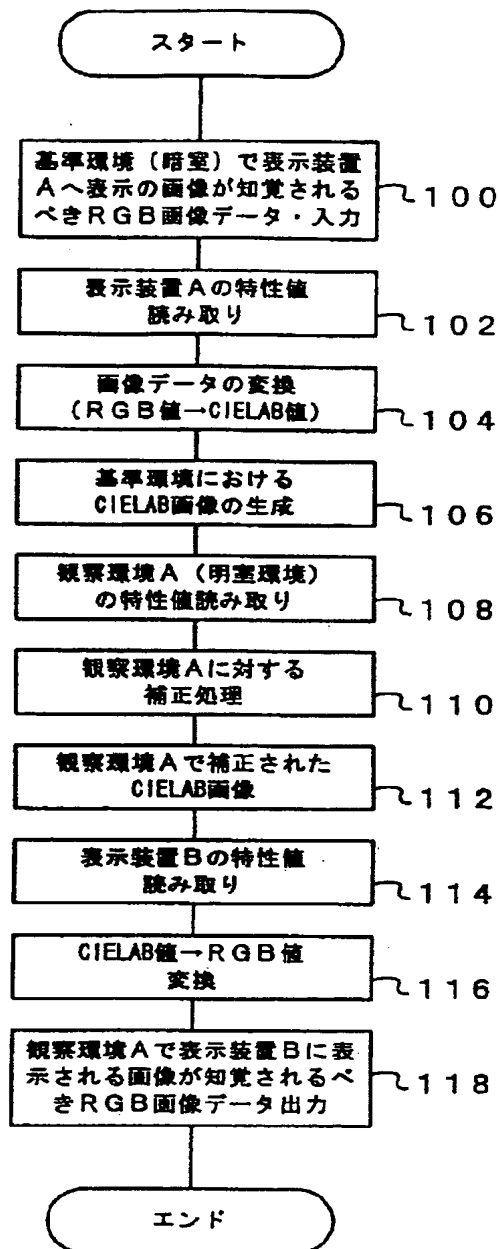
【図17】



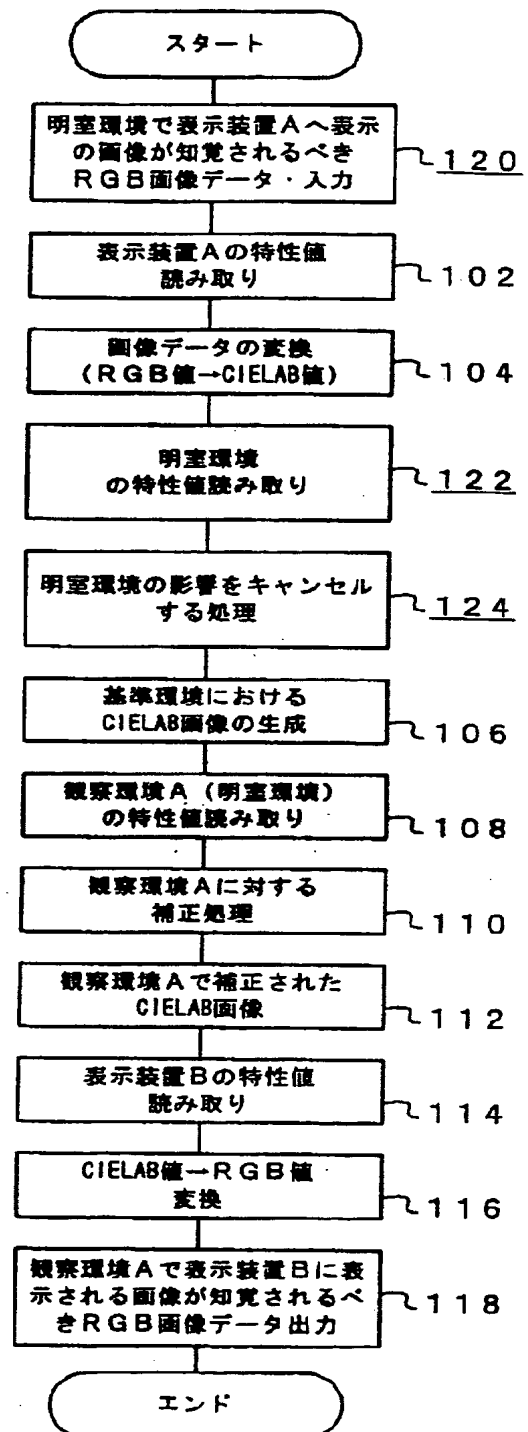
【図10】



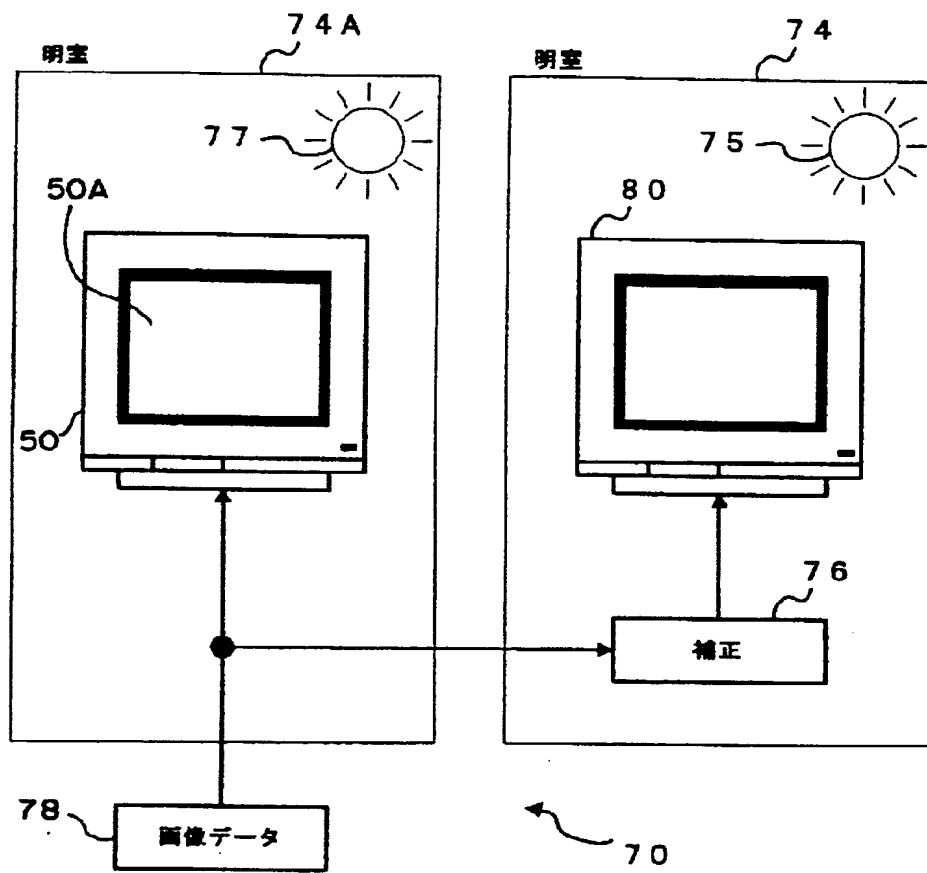
【図11】



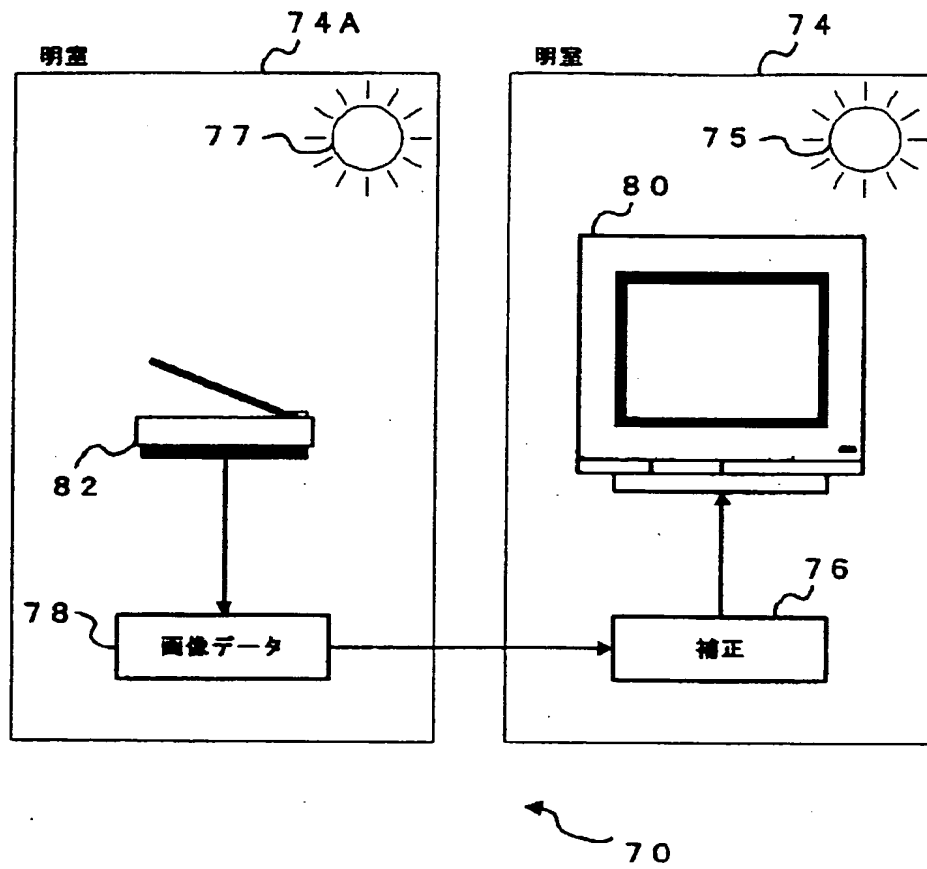
【図13】



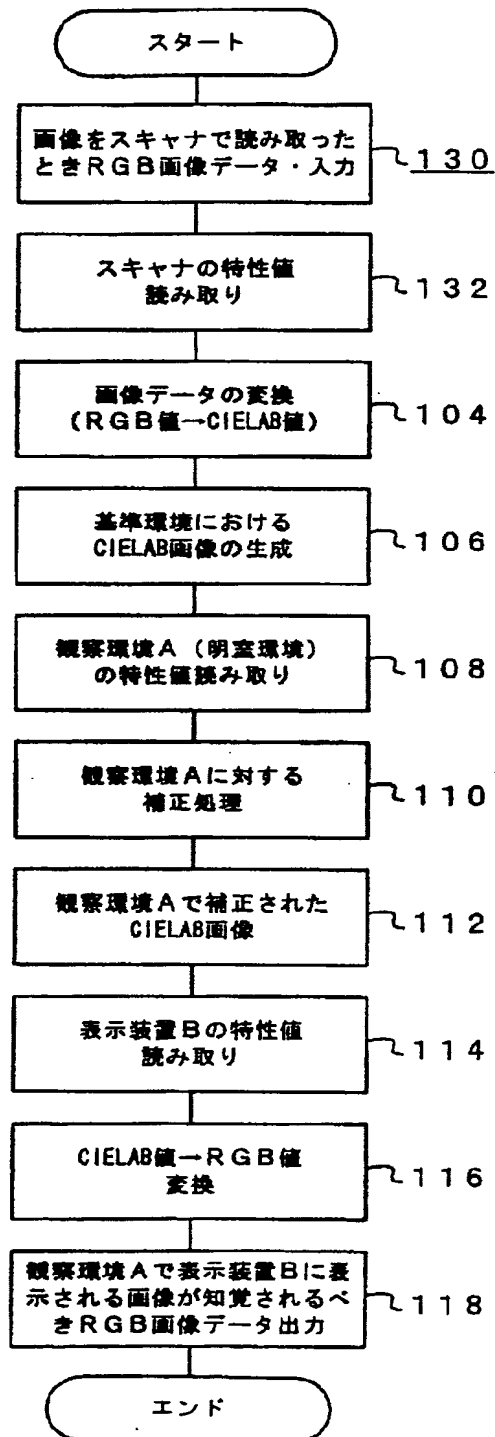
【図12】



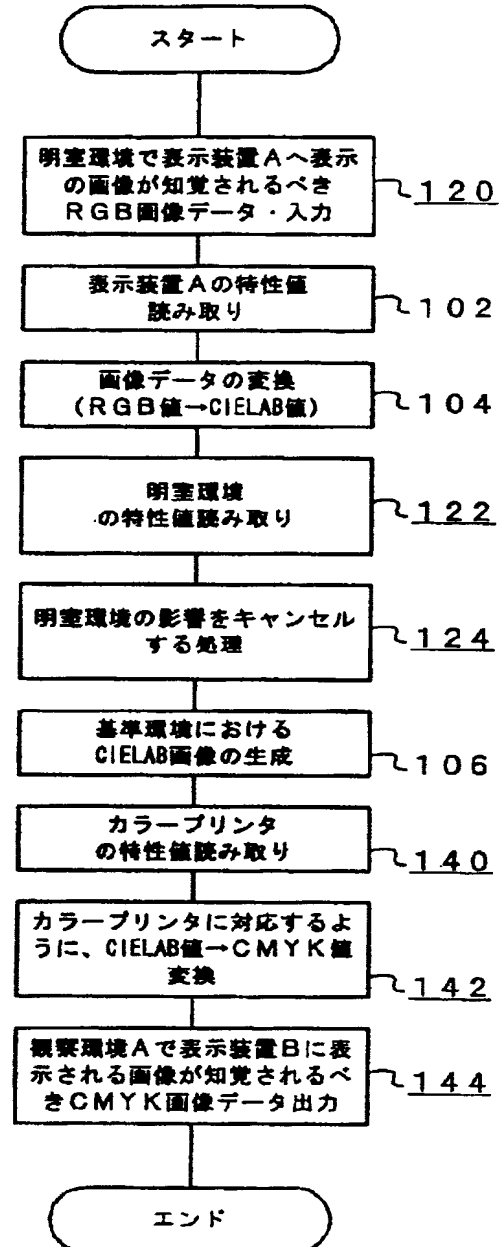
【図14】



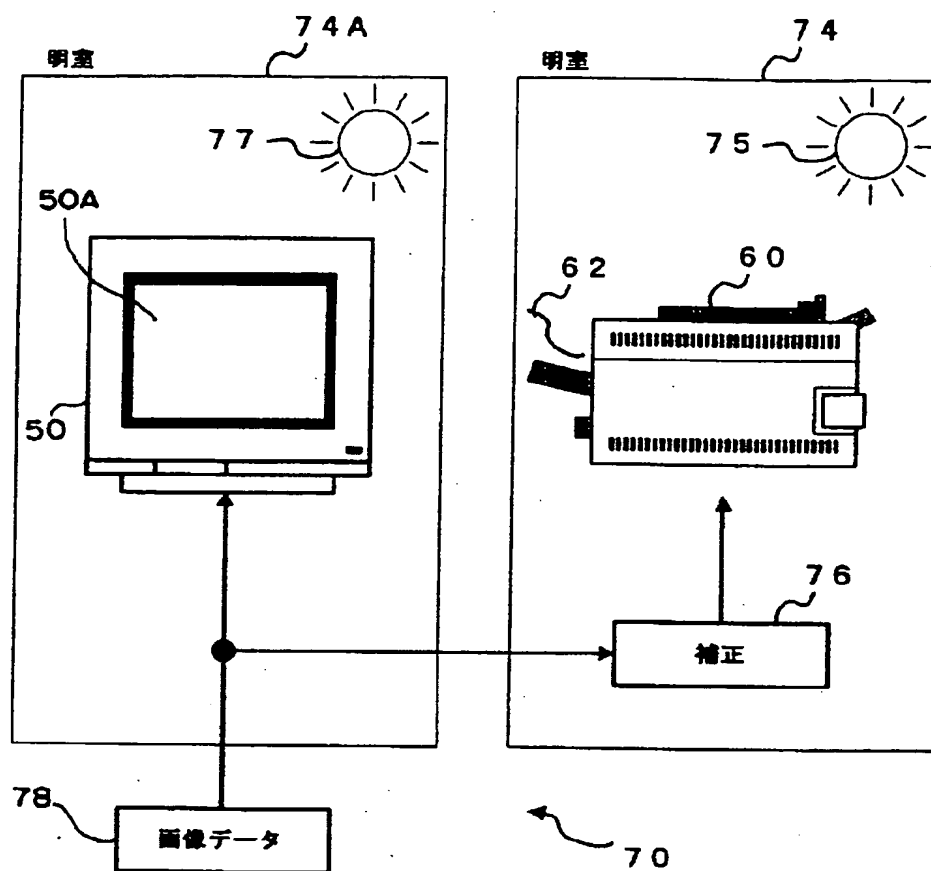
【図15】



【図18】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

G 0 9 G 5/10

H 0 4 N 1/40

1/46

9/64

9/79

識別記号

F I

B 4 1 J 3/00

G 0 6 F 15/66

H 0 4 N 1/40

1/46

9/79

B

3 1 0

1 0 1 Z

Z

H

THIS PAGE BLANK (USPTO)